

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Alat transportasi merupakan salah satu faktor yang mendukung berjalannya kegiatan atau aktivitas manusia dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu kegiatan manusia yang sangat didukung dengan adanya alat transportasi yaitu dalam memindahkan atau mendistribusikan suatu barang dari suatu depot ke sejumlah agen, sehingga pendistribusian barang dapat dilakukan dengan mudah dan cepat. Pendistribusian barang dari depot ke agen merupakan komponen penting dalam sistem pelayanan suatu perusahaan, aspek yang diperhatikan dalam pendistribusian barang adalah bagaimana cara mendistribusikan barang ke sejumlah agen dengan tujuan mengoptimalkan jarak dan waktu tempuh sehingga dapat meminimumkan total biaya pendistribusian barang. Menentukan rute optimal merupakan salah satu cara untuk meminimumkan total biaya pendistribusian.

Permasalahan menentukan rute kendaraan yang digunakan untuk mendistribusikan barang ke sejumlah agen dari suatu depot dengan tujuan meminimumkan total biaya perjalanan yang memenuhi kendala-kendala yang diberikan, termasuk dalam permasalahan yang disebut *Traveling Salesman Problem* (TSP). Inti dari TSP yaitu dalam melakukan satu kali perjalanan, seorang *salesman* diharuskan mengunjungi beberapa agen, dimana setiap agen hanya dikunjungi satu kali dan diakhiri dengan kembali ke tempat awal keberangkatan (depot) (Joze, 2007). Salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan

permasalahan TSP adalah metode *Nearest Neighbour*. Langkah metode ini yaitu memasukkan satu persatu agen dengan jarak terdekat yang belum dikunjungi ke dalam rute, selama memasukkan agen tersebut ke dalam rute kendaraan tidak melebihi batasan kapasitas kendaraan tersebut. Hal tersebut dilakukan sampai setiap agen dikunjungi. TSP kemudian berkembang atau diperluas menjadi *Vehicle Routing Problem (VRP)*.

Braysy (2001) menyatakan bahwa permasalahan VRP dapat didefinisikan sebagai permasalahan mencari rute dengan biaya minimum dari suatu depot ke agen yang letaknya tersebar dengan jumlah permintaan yang berbeda-beda. Rute dibuat sedemikian rupa sehingga setiap agen dikunjungi hanya satu kali oleh satu kendaraan. Seluruh rute berawal dan berakhir di depot, dan jumlah permintaan dalam satu rute tidak boleh melebihi kapasitas kendaraan. Bentuk dasar dari VRP mengasumsikan bahwa kendaraan yang digunakan adalah homogen (memiliki kapasitas yang sama), hanya dilayani oleh satu rute, dan permintaan total dari seluruh agen dalam satu rute tidak melebihi kapasitas kendaraan yang melayani rute tersebut. Aplikasi dari masalah VRP dapat dilihat dalam kehidupan sehari-hari, seperti pendistribusian surat kabar kepada pembeli yang berlangganan, penentuan rute bus, pendistribusian surat dari kantor pos, dan lain-lain.

Salah satu variasi dari VRP adalah *Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)*. CVRP merupakan VRP yang mempunyai kendala berupa kapasitas kendaraan. Salah satu permasalahan yang merupakan aplikasi dari CVRP adalah masalah pendistribusian surat kabar kepada pembeli yang berlangganan. Menurut Gunawan dkk (2012), CVRP adalah masalah optimasi untuk menemukan rute

dengan biaya minimal (*minimum cost*) untuk sejumlah kendaraan (*vehicles*) dengan kapasitas tertentu dimana kendaraan yang digunakan homogen (memiliki kapasitas yang sama), yang melayani sejumlah agen dengan jumlah permintaan telah diketahui sebelum proses pendistribusian berlangsung. Pendistribusian dalam setiap kendaraan hanya dapat dilaksanakan sebanyak satu kali yaitu dari depot ke setiap agen kemudian kembali lagi ke depot. Sehingga suatu sistem pelayanan pada penentuan rute distribusi menjadi lebih efektif, efisien dan dapat meningkatkan kemampuan perusahaan untuk dapat memenuhi permintaan produk secara lebih cepat agar kepercayaan dan kepuasan konsumen meningkat.

Permasalahan mencari solusi yang baik dalam penentuan rute kendaraan menjadi lebih sulit dengan adanya kendala-kendala tambahan dari masalah tersebut. *Time window*, jumlah kendaraan dengan kapasitas terbatas, total maksimum waktu distribusi yang diizinkan dalam rute, perbedaan kecepatan, penghalang dalam perjalanan (sungai, belokan, gunung), dan waktu istirahat untuk pengemudi adalah beberapa pertimbangan yang diperlukan dalam penentuan rute kendaraan. Beberapa contoh metode pendekatan yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang kompleks antara lain yaitu Algoritma *Sweep*, Algoritma *Saving*, Algoritma Genetika, dan Algoritma *Ant Colony Optimization* (ACO).

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hijri Virgiawan (2014) dimana dalam penelitian tersebut membandingkan antara Algoritma *Saving* dan Algoritma *Sweep* pada penentuan rute distribusi air mineral *Club* di Kota Balik Papan diperoleh hasil bahwa Algoritma *Sweep* memberikan hasil atau

solusi yang optimal dibandingkan dengan Algoritma *Saving*. Pada penulisan skripsi ini akan digunakan Algoritma *Sweep* untuk menyelesaikan permasalahan CVRP. Ballou (2005) mengatakan bahwa metode *sweep* adalah metode yang sederhana dalam perhitungannya, bahkan untuk memecahkan masalah yang cukup besar. Keakuratan metode ini rata-rata kesalahan perhitungannya adalah sebesar 10 %. Keakuratan metode ini adalah pada cara pembuatan jalur rutanya. Menurut Gunadi (2002), Algoritma *Sweep* terdiri dari dua tahap, pertama yaitu tahap pengelompokan (*clustering*) yang mana pengelompokan awal dilakukan dengan menggabungkan titik-titik dalam satu kelompok berdasarkan kapasitas maksimal kendaraan. Permintaan total dalam satu kelompok mungkin akan melebihi kapasitas kendaraan, karenanya beberapa titik dimasukkan ke kelompok berikutnya. Tahap kedua yaitu dengan menentukan urutan rute dari setiap kelompok yang telah diperoleh dari tahap *clustering* dengan langkah yang sama dalam menyelesaikan permasalahan TSP menggunakan metode *Nearest Neighbour*.

Pada penulisan skripsi ini membahas mengenai penyelesaian masalah *Capacitated vehicle routing problem* (CVRP) menggunakan Algoritma *Sweep* dengan mengambil studi kasus di PT. Badan Penerbit Kedaulatan Rakyat. Kantor redaksi PT. Badan Penerbit Kedaulatan Rakyat beralamat di Jalan P. Mangkubumi No. 42-46, Yogyakarta sedangkan alamat percetakannya di Jalan Raya Yogya-Solo Km 11, Sleman, Yogyakarta. Perusahaan ini bertugas untuk mendistribusikan produk surat kabar yang dikenal dengan nama Surat Kabar Harian Kedaulatan Rakyat (KR) yang juga merupakan surat kabar tertua di

Daerah Istimewa Yogyakarta. Pendistribusian surat kabar KR meliputi wilayah Provinsi DIY dan Jawa Tengah. Pendistribusian produk dari depot kepada masing-masing agen dilakukan setiap hari pada pukul 02.30-05.00 WIB dengan jumlah 24 halaman per eksemplar. Lebih khusus lagi, pada penulisan skripsi ini akan membahas masalah pendistribusian surat kabar KR di wilayah Kabupaten Sleman karena di wilayah ini memiliki permintaan surat kabar yang cukup banyak dengan kapasitas angkut kendaraan yang terbatas maka menyebabkan rute distribusi bisa dilalui lebih dari sekali sehingga membuat jarak tempuh dan biaya distribusi meningkat.

Proses pendistribusian di Kabupaten Sleman ini menggunakan kendaraan angkut berupa mobil *Box Isuzu Panther* dengan jumlah mobil yaitu sebanyak 2 mobil. Letak agen di Kabupaten Sleman tersebar dengan jarak yang bervariasi. Dalam penentuan rute distribusi, berdasarkan perkiraan saja tanpa mengetahui apakah jarak tempuh yang dipilih sudah minimum atau belum, sehingga mengakibatkan biaya bahan bakar yang dikeluarkan pun belum tentu minimum. Oleh karena itu, perusahaan memerlukan metode khusus yang dapat membantu penentuan rute distribusi produk dari depot ke agen dengan tujuan untuk meminimumkan jarak tempuh, sehingga dengan terbentuknya rute terpendek maka waktu tempuh dalam perjalanan akan semakin cepat dan biaya penggunaan bahan bakar kendaraan pun dapat berkurang.

Permasalahan pendistribusian surat kabar KR dapat dimodelkan dengan *Capacitated Vehicle Routing Problem (CVRP)* kemudian model tersebut akan diselesaikan menggunakan Algoritma *Sweep*. Hasil yang diperoleh pada penulisan

skripsi ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengurangi biaya distribusi yang dikeluarkan.

B. Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah

1. Permasalahan *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) yang digunakan dalam penulisan skripsi ini adalah permasalahan CVRP dengan satu depot.
2. Data yang digunakan sebagai contoh permasalahan *Capacitated Vehicle Routing Problem* (CVRP) adalah data permintaan setiap agen atau agen dari PT Badan Penerbit Kedaulatan Rakyat untuk wilayah Kabupaten Sleman.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka permasalahan dalam penulisan skripsi ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana membentuk model CVRP untuk distribusi surat kabar Kedaulatan Rakyat khususnya di wilayah Kabupaten Sleman?
2. Bagaimana menyelesaikan model CVRP menggunakan Algoritma *Sweep*?

D. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penulisan skripsi ini adalah

1. Membentuk model CVRP untuk distribusi surat kabar Kedaulatan Rakyat khususnya di wilayah Kabupaten Sleman.
2. Menyelesaikan model CVRP menggunakan Algoritma *Sweep*.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapat dari penyusunan skripsi ini adalah

1. Bagi perusahaan

Membantu perusahaan dalam menentukan rute pendistribusian yang efektif dengan batasan waktu dan kapasitas yang ditentukan sehingga dapat meminimumkan biaya distribusi.

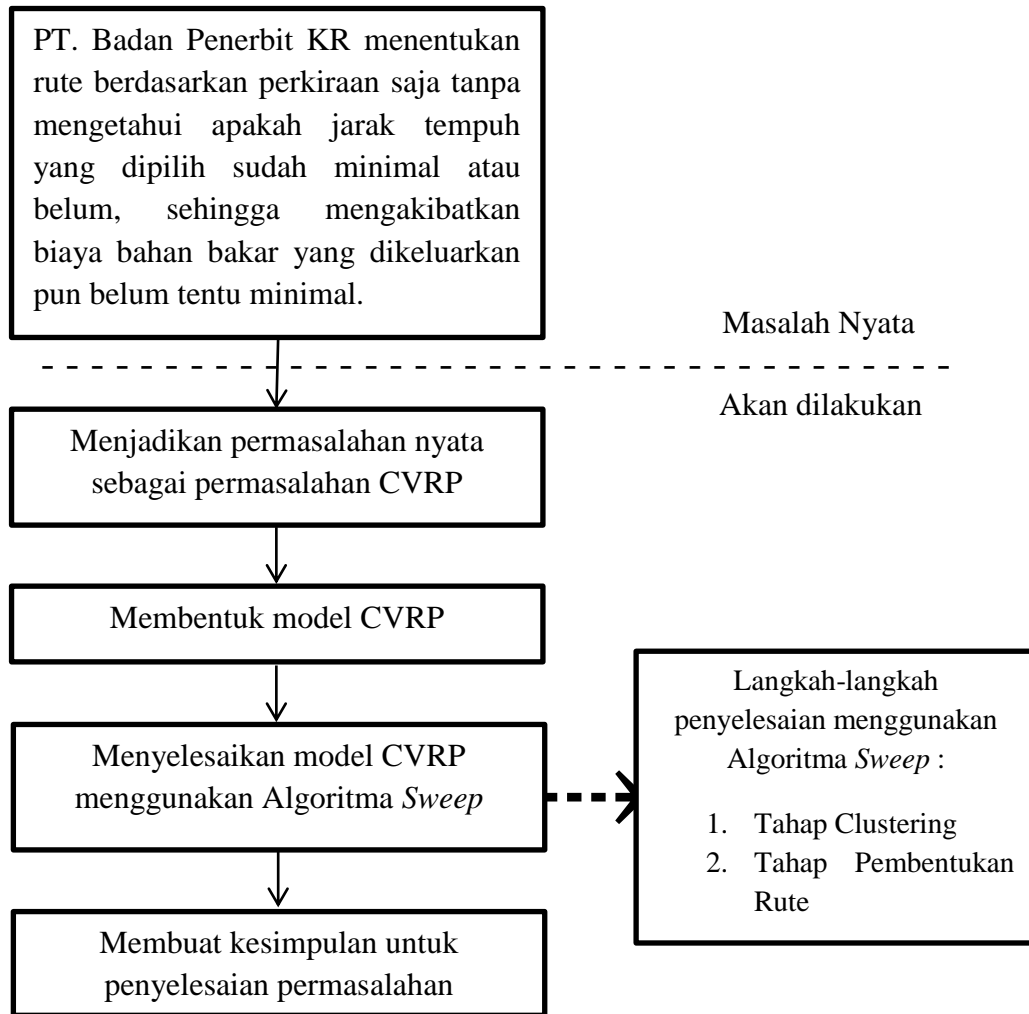
2. Bagi pembaca

Menambah pengetahuan tentang CVRP dan Algoritma *Sweep* sebagai referensi untuk pengembangan aplikasi selanjutnya

3. Bagi penulis

Menambah pemahaman lebih dalam tentang VRP dan Algoritma *Sweep* dan juga mampu menerapkan Algoritma *Sweep* pada penyelesaian masalah CVRP (*Capacitated Vehicle Routing Problem*).

Diagram alir dari penulisan skripsi ini ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Skripsi